



# Sintonia Elettronica RiceTrasmittitore ATV

## Manuale Operativo

Versione: 2.2  
Revisione: 3

IW2LFD – Luciano Arrigoni  
iw2lfd@libero.it  
<http://www.iw2lfd.it>

06/2005



\* Pagina lasciata intenzionalmente vuota \*



## Sommario

Introduzione .....	5
Il Firmware.....	6
Installazione .....	7
La prima accensione.....	7
Configurazione.....	8
Impostare l'oscillatore locale del ricevitore.....	8
Funzioni della Sintonia Elettronica.....	10
Utilizzo sintonia variabile.....	10
Scansione automatica delle frequenze .....	11
Cambio banda .....	12
Selezione dello Step di sintonia .....	13
Visualizzazione dello stato del PLL.....	14
Caratteristiche tecniche .....	14
Schema elettrico Sintonia Elettronica .....	15
Elenco componenti.....	15
Il circuito stampato.....	16
La posizione dei componenti .....	16
Disposizione pulsanti sullo stampato.....	17
Copyright e esclusioni.....	18
Riferimenti .....	18



## ***Ringraziamenti***

*Un particolare ringraziamento a IW2FYT Carlo Concollato per le sue preziose indicazioni, per il supporto durante tutte le fasi di test del nuovo firmware e per la realizzazione del circuito stampato.*

*A Michele Tunzi per i suggerimenti relativi alla semplificazione di parti fondamentali del codice sorgente.*

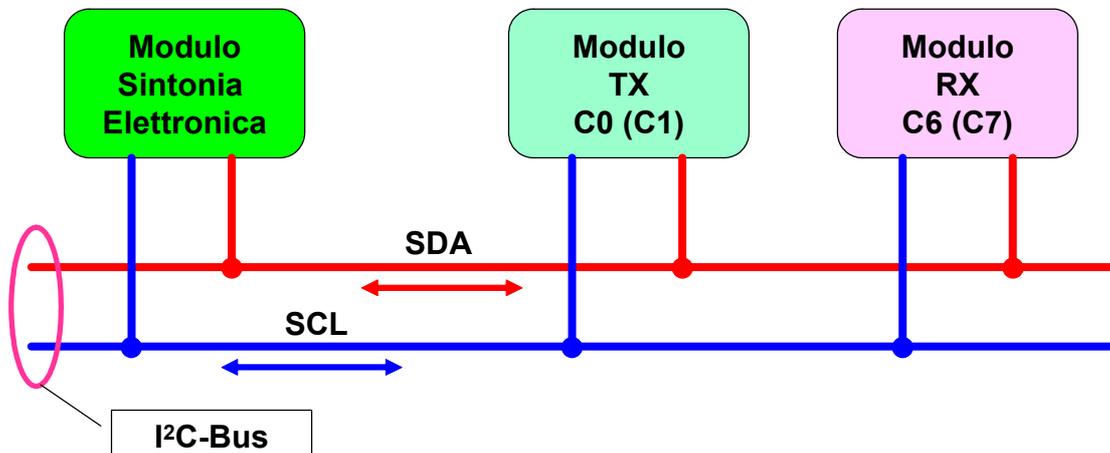
*IW2LFD Luciano*

## Introduzione

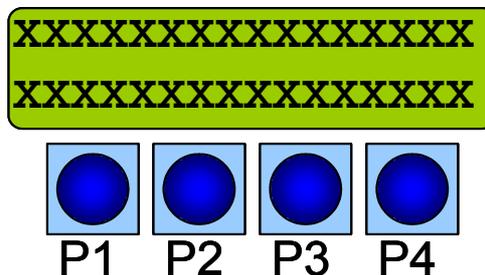
Il presente manuale è la descrizione del funzionamento del sistema di sintonia elettronica (SE), basato sul microprocessore PIC16F628A<sup>®</sup> (PIC) della Microchip<sup>®</sup>, per i moduli ricevitori (RX) e trasmettitori (TX) che utilizzano l'integrato Philips<sup>®</sup> TSA5055<sup>®</sup> o equivalenti. Per il funzionamento viene utilizzato il protocollo I<sup>2</sup>C-Bus della Philips<sup>®</sup>.

Lo schema di principio della SE è descritto nel disegno seguente. In particolare è necessario predisporre il collegamento tra la SE e il ricevitore, il trasmettitore o entrambi con due fili di bus più il collegamento di massa.

All'interno del codice della SE sono definiti e non modificabili dall'utente, gli indirizzi del RX<sup>1</sup> (C6) e del TX<sup>1</sup> (C0).<sup>2</sup>



La SE è composta principalmente da due parti, la prima riguarda il circuito comprensivo del display (2x16 caratteri) per la visualizzazione e una seconda parte composta dai pulsanti per la programmazione e l'utilizzo. Come opzione è possibile aggiungere un Dial per la funzione di sintonia. La SE funziona anche senza Dial (vedi schema).



I pulsanti hanno funzioni diverse a seconda dell'operazione che si sta effettuando, in ogni caso per convenzione il pulsante P1 è sempre utilizzato come "Escape" analogamente al concetto dei personal computer.

<sup>1</sup> Gli indirizzi I<sup>2</sup>C-Bus del ricevitore e del trasmettitore impostati sono rispettivamente C6 e C0.

<sup>2</sup> Normalmente l'indirizzo I<sup>2</sup>C-Bus del ricevitore (modulo per ricevitori satellitari) è impostato da fabbrica su C6 mentre l'indirizzo del trasmettitore deve essere impostato in costruzione su C0 forzando il piedino 10 (P3) del TSA5055 a massa.



In questa nuova versione è stata estesa la possibilità di sintonia dei VFO, in particolare per il TX va da 850MHz a 3GHz per il RX da 10.250MHz a 12.400MHz. Questa particolarità consente anche l'utilizzo di trasmettitori a 2,4GHz (es. modulo TX Comtech<sup>®</sup> - FM2400TSIM<sup>®</sup>).

I VFO sono di tipo rotativo cioè al raggiungimento della massima frequenza ritornano alla minima e viceversa.

La SE può essere utilizzata anche solo con uno dei due moduli TX o RX in quanto i due controlli sono completamente indipendenti.

## ***Il Firmware***

L'attuale versione del Firmware è la **2.2.3 05** come è possibile leggere all'accensione delle sintonia. Eventuali aggiornamenti e/o informazioni li potete trovare sul mio sito <http://www.iw2lfd.it>.



## Installazione

L'installazione della SE è molto semplice, una volta predisposti gli opportuni collegamenti elettrici il sistema è in grado di funzionare immediatamente e solo se necessario, come vedremo in seguito, si deve effettuare l'impostazione della frequenza di offset dell'oscillatore locale (OL) del ricevitore<sup>3</sup>.

### **La prima accensione**

Alla prima accensione sul display appare un breve messaggio con i dati del produttore della versione del firmware inserito nella PIC.

**IW2LFD ATV -RTX-  
SW Rel. 2.2.x 05**

Dopo qualche attimo (circa 2s) la SE è pronta per funzionare e sul display appariranno le frequenze dei due VFO, da questo momento la SE, se connessa<sup>4</sup>, sta già comunicando con RX e/o TX. In particolare nella parte superiore la frequenza di ricezione e in quella inferiore la frequenza di trasmissione.

**Rx 10.486,0 MHz  
Tx 01.240,0 MHz**

<sup>3</sup> Questa operazione è necessaria in quanto per la ricezione vengono utilizzati LNB commerciali modificati al fine di sintonizzare le frequenze nella banda 10GHz assegnata ai radioamatori. Tale configurazione, per quanto precisa, risente dell'operazione manuale che viene effettuata durante la modifica quindi è necessario intervenire nella regolazione della sintonia per centrare la frequenza tipica di emissione dei ponti ripetitori ATV a 10.486 MHz.

<sup>4</sup> La SE può funzionare anche se non connessa alle unità RX e/o TX, questa peculiarità consente di familiarizzare con il funzionamento della SE in condizioni di test.

## Configurazione

Come anticipato non è necessaria nessuna particolare configurazione e pertanto, se necessario, si può procedere con l'impostazione delle frequenza dell'oscillatore locale.

### Impostare l'oscillatore locale del ricevitore

Per impostare la frequenza dell'OL del ricevitore è necessario accedere all'apposito menu eseguendo le istruzioni di seguito riportate.

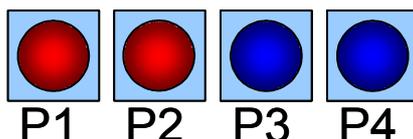
Prima di procedere con la sintonizzazione della frequenza dell'OL si deve collegare il cavo proveniente dalla parabola/convertitore precedentemente puntata su un segnale certo (es. il beacon del ponte ATV del Campo dei Fiori – VA o altro). Nel caso si riceva correttamente il segnale del beacon non è necessario procedere alla regolazione, potrebbe servire in ogni caso effettuare una sintonia di fine.

#### Istruzioni per la regolazione dell'OL:

- Assicurarsi che la frequenza di RX sia impostata su 10486MHz<sup>5</sup>. Nel RX caso non sia correttamente sintonizzato vedi il capitolo **Utilizzo sintonia variabile**.

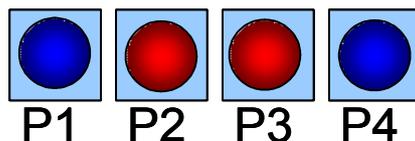
Rx 10.486,0 MHz  
Tx 01.240,0 MHz

- Premere la combinazione dei pulsanti P1<sup>6</sup> e P2 (vedi figura sottostante) per accedere al menu di impostazione dell'OL.



- Apparirà il menu per l'impostazione come da figura sotto e utilizzare i pulsanti P2 e P3 per sintonizzare<sup>7</sup>.

OL 09.400,0 ← MHz



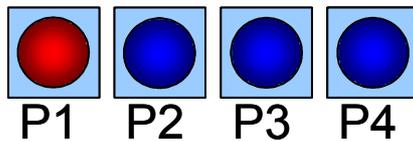
<sup>5</sup> La frequenza indicata (10.486MHz) è a titolo d'esempio ed è quella impostata in origine, se il vostro beacon è su una frequenza diversa è bene impostarla prima di modificare l'OL.

<sup>6</sup> Per un corretto funzionamento è preferibile premere e mantenere premuto il pulsante P1 quindi premere il pulsante P2. Questa modalità vale per ogni altra eventuale combinazione di pulsanti.

<sup>7</sup> Nella sintonia del OL non è possibile variare il decimale.



- Una volta completate le operazioni di sintonia premere il pulsante P1 (vedi figura).



La regolazione dell'OL a questo punto è completata, la frequenza viene registrata automaticamente nella memoria ad essa dedicata e quindi sarà utilizzata ad ogni accensione<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Se non si cambia il modulo ricevitore o il convertitore non è più necessario accedere alla funzione di configurazione dell'OL.

## Funzioni della Sintonia Elettronica

La SE è stata studiata per funzionare sia con entrambi i moduli RX e/o TX sia con uno solo dei due in quanto i due VFO sono completamente indipendenti<sup>9</sup>.

In questa sezione vedremo le funzioni operative della SE che si riassumono in:

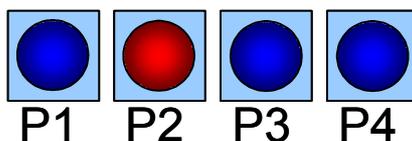
- Utilizzo dei VFO e della sintonia variabile
- Scansione automatica delle frequenze
- Cambio banda
- Selezione dello step di sintonia
- Visualizzazione dello stato del PLL

### Utilizzo sintonia variabile

Questa funzione permette di variare la frequenza in modo indipendente di uno dei due VFO a seconda delle necessità.

In particolare prima di variare una delle frequenze è necessario posizionarsi nel VFO che si intende sintonizzare, ad esempio supponiamo di dover cambiare la frequenza di RX.

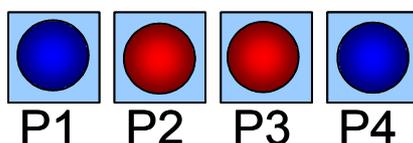
- Premere il Pulsante P2 per posizionarsi sul VFO RX



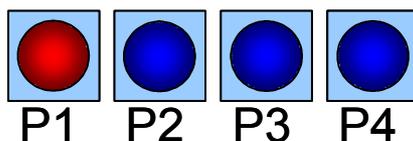
- Al fianco del VFO apparirà il carattere "◀" (freccia) che indica l'avvenuta attivazione.

**Rx 10.486,0◀ MHz**  
**Tx 01.240,0 MHz**

- Premere i pulsanti P2 e P3 che sono rispettivamente Up e Down<sup>10</sup> oppure ruotare il DIAL.



- Una volta scelta la frequenza desiderata premere il Pulsante P1 per confermare la scelta.

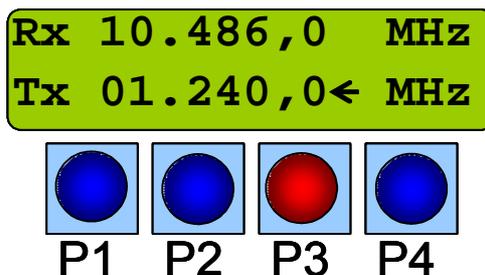


<sup>9</sup> La SE funziona anche se non collegata ai moduli RX e/o TX, ovviamente è possibile solo verificarne il funzionamento locale.

<sup>10</sup> Per essere sicuri che la SE stia lavorando correttamente è preferibile fare le prime prove di sintonia con il modulo RX collegato in modo da verificare l'effettivo cambio di frequenza.

Premuto il pulsante P1 le frequenze vengono registrate automaticamente nella memoria a loro dedicata e quindi saranno ripristinate ad ogni accensione.

La stessa sequenza di operazioni ma partendo dal pulsante P3 al posto di P2 permette di accedere al VFO del TX (vedi figura sotto) e quindi analogamente possiamo variare la frequenza di trasmissione.



Nel caso sia stato installato un DIAL (vedi schema) per effettuare la sintonia si deve procedere con i passi indicati fino alla attivazione del VFO (simbolo ◀ su RX o TX) e quindi invece di utilizzare i pulsanti Up e Down si può ruotare il DIAL a destra per Up e sinistra per Down.

### Scansione automatica delle frequenze

Questa nuova funzione permette di avviare la scansione automatica delle frequenze. In particolare una volta selezionato il VFO (vedi il capitolo *Utilizzo Sintonia Variabile*), RX o TX, è possibile attivare la scansione mantenendo premuto il pulsante P2 (Up) o P3 (Down) e premere contemporaneamente il pulsante P4<sup>11</sup>.

Rx 10.486,0s MHz  
Tx 01.240,0 MHz

Rx 10.486,0 MHz  
Tx 01.240,0s MHz

Avviata la scansione una 's' compare alla destra della frequenza e il VFO procede come se si stesse mantenendo premuto un pulsante di sintonia o ruotando il DIAL seguendo le impostazioni dello step, inoltre il VFO si comporta come descritto nel capitolo *Introduzione*.

Per fermare la scansione automatica premere il pulsante P1

<sup>11</sup> Attenzione a non invertire la sequenza di pressione dei pulsanti in quanto il pulsante P4 da solo serve per la selezione delle bande (vedi capitolo successivo).



## **Cambio banda**

La funzione di cambio banda permette di selezionare la banda di frequenza che si desidera utilizzare. Questa nuova possibilità rende più versatile la SE in quanto con un'unica soluzione è possibile operare con più moduli TX<sup>12</sup> e/o RX<sup>12</sup>.

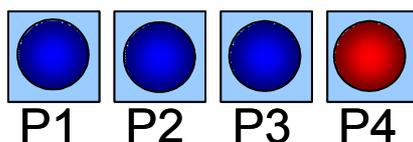
In particolare è possibile selezionare per RX:

- 1.2GHz;
- 2.3GHz;
- 10GHz;

mentre per il TX:

- 1.2Ghz;
- 2.3GHz.

La selezione delle banda è utilizzabile solo dopo aver attivato il VFO (vedi capitolo *Utilizzo Sintonia Variabile*) quindi attraverso il pulsante P4 selezionare la banda desiderata.



Dopo la pressione di P4 sul display comparirà per alcuni istanti una freccia di selezione e la banda verrà modificata.

Nelle immagini sottostanti è possibile vedere le varie selezioni il VFO RX.



E per il VFO TX.



Quando non è selezionata la banda 10.486MHz del VFO RX non è possibile modificare la frequenza dell'OL.

La funzione di selezione della banda comporta anche la selezione in modo automatico dell'ingresso antenna del modulo RX. Quando viene selezionata la banda **10GHz** si attiva l'ingresso **A** mentre quando si seleziona la banda **1.2GHz** si attiva l'ingresso **B**. Per la banda 2.3GHz rimane impostato l'ingresso A.

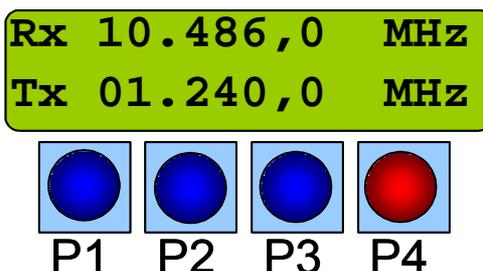
<sup>12</sup> Si fa notare che la SE è configurata per pilotare una coppia di moduli TX e/o RX per volta in quanto non è prevista la possibilità di modificare l'indirizzo di bus.



### ***Selezione dello Step di sintonia***

In questa nuova versione è possibile impostare lo step di sintonia tra tre opzioni: Step **0,1MHz**, Step **1MHz** oppure Step **10MHz**.

Per accedere a questa selezione è necessario premere il pulsante P4 e sul display apparirà la selezione richiesta.



Questa impostazione funziona in modo rotativo cioè ad una pressione del pulsante si seleziona lo step a 0,1MHz alla successiva lo step a 1MHz quindi step 10MHz. La visualizzazione dello step selezionato appare sul display per circa un secondo come da figure sottostanti quindi si ripresentano i VFO.



Dopo questa selezione i VFO (RX e TX) si comporteranno di conseguenza quindi sia con l'utilizzo dei pulsanti di sintonia sia del Dial lo step verrà rispettato.

La selezione delle step non influenza la sintonia del OL che è sempre impostata a 1MHz.



## Visualizzazione dello stato del PLL

Oltre alle funzioni operative descritte, esiste anche una funzione sempre attiva<sup>13</sup> e visibile dall'utilizzatore, che riguarda la possibilità di verificare se il PLL risulta agganciato sulla frequenza scelta oppure no.

In particolare nel display appare un carattere aggiuntivo che cambia a seconda dello stato del PLL. I caratteri utilizzati sono:

- l'asterisco "\*" **PLL agganciato**
- il punto esclamativo "!" **PLL non agganciato ma comunicazione I<sup>2</sup>C-Bus funzionante**
- il punto di domanda "?" **problemi di comunicazione I<sup>2</sup>C-Bus**

Nelle figure sottostanti è possibile vedere i vari stati.

RX 10.486,0 !MHz	RX 10.486,0 *MHz	RX 10.486,0 ?MHz
Tx 01.240,0 !MHz	Tx 01.240,0 *MHz	Tx 01.240,0 ?MHz

Il controllo dello stato del PLL funzione in modo indipendente per ogni singolo VFO.

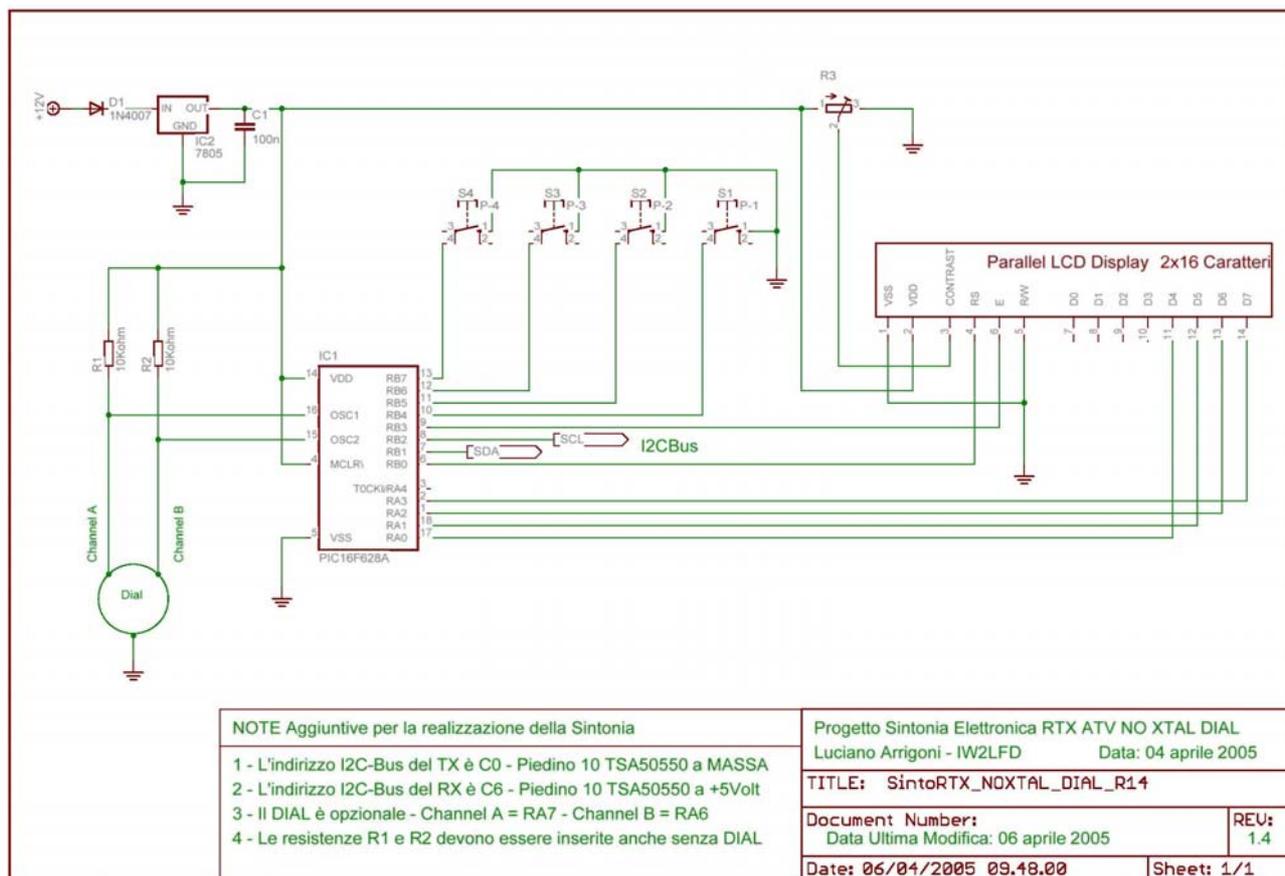
**ATTENZIONE**, la funzione di verifica del PLL ha la particolarità che, vista la sensibilità del sistema di trasmissione, l'applicazione del segnale video composito all'ingresso del TX comporta delle oscillazioni del PLL che fanno apparentemente sganciare il PLL stesso dalla frequenza scelta, pertanto sul display apparirà il simbolo di PLL sganciato. Per verificare correttamente e senza incertezze l'aggancio del PLL si deve scollegare il cavo del segnale video e sintonizzare il TX. A questo punto se tutto funziona a dovere apparirà il simbolo di asterisco.

## Caratteristiche tecniche

Descrizione	Valori
Alimentazione	12Vcc
Assorbimento	300mAmp.
Limiti VFO TX – MHz	850 ÷ 3000
Limiti VFO RX - MHz	10.250 ÷ 12.400
Memoria di sintonia (TX, RX, OL)	1

<sup>13</sup> Questa funzione non è controllabile dell'utilizzatore, risulta sempre attiva anche a scopo di verifica del dialogo tra SE e TSA.

## Schema elettrico Sintonia Elettronica



## Elenco componenti

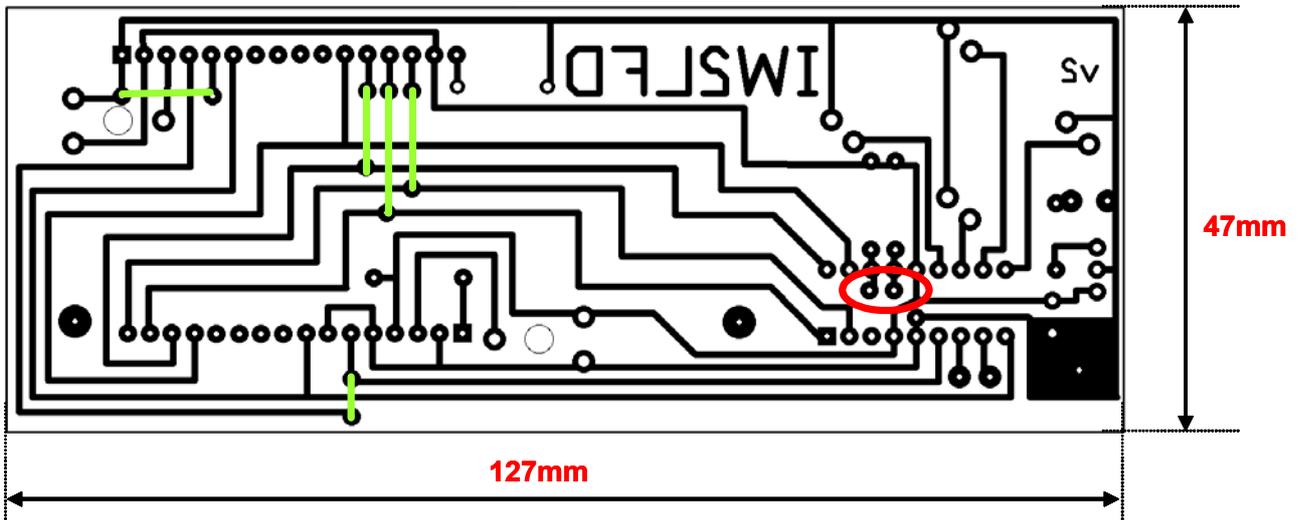
Componente	Caratteristiche
IC1	PIC16F628
IC2	7805
R1	10Kohm 1/4watt
R2	10Kohm 1/4watt
R3 (solo uno)	10Kohm trimmer
R4 (solo una)	10ohm 1/4watt* (non presente nello schema)
P1-4	Pulsante normalmente aperto
Display 2x16 caratteri	
Dial (OPZIONALE)	Tipo Bourns – ECWIJ-B24-AC0024

\*Il valore della resistenza R4 è consigliato, può variare in base al tipo di display e pertanto potrebbe dover essere definito in modo sperimentale. Nel caso il display non abbia l'illuminazione R4 non è necessaria.

## Il circuito stampato

In verde sono evidenziati i ponticelli da effettuare prima di montare i componenti.

### Circuito stampato visto da sopra - lato piste



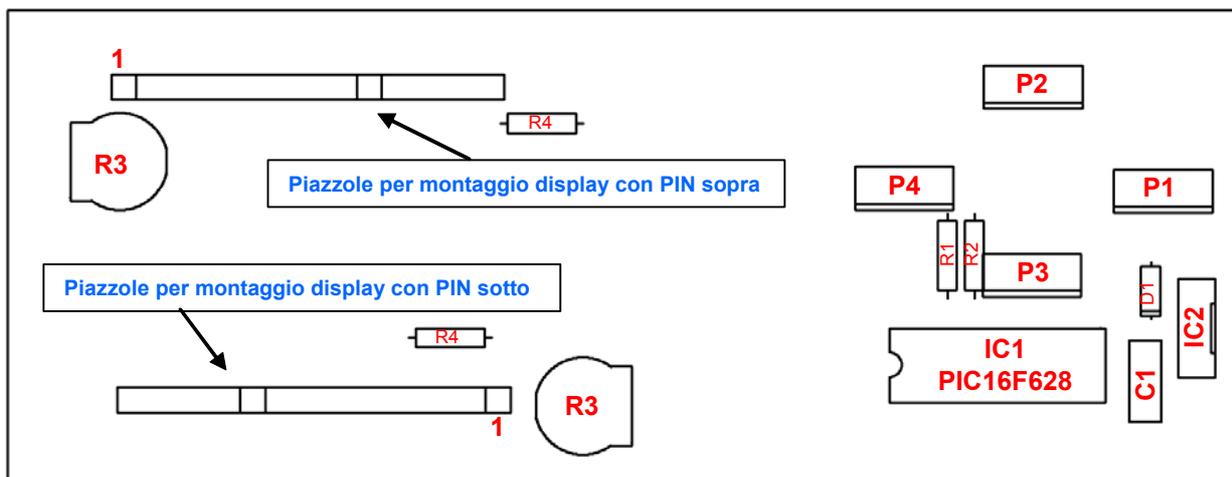
## La posizione dei componenti

Lo stampato è predisposto per ospitare in alternativa due tipi di display, con PIN sopra e con PIN sotto. I componenti R3 e R4 devono essere montati in base al tipo di display scelto. Si suggerisce di montare R3 non sul lato componenti ma sul lato piste al fine di agevolare il posizionamento del display che potrà così restare più vicino allo stampato.

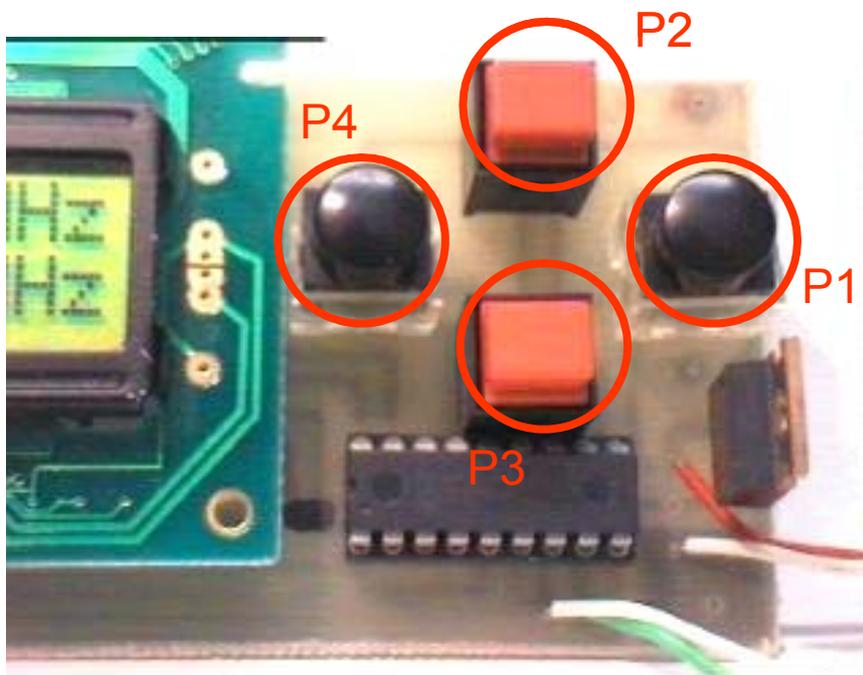
Per garantire una buona dissipazione del calore generato da IC2 è consigliabile montare una piccola aletta di raffreddamento.

Le connessioni Channel A e B del Dial devono essere collegate sul lato piste dello stampato nelle piazzole cerchiato di rosso come evidenziato nel disegno sopra.

### Circuito stampato vista sopra – lato componenti



*Disposizione pulsanti sullo stampato*





## **Copyright e esclusioni**

I diritti dei marchi registrati citati nel presente manuale sono dei rispettivi proprietari.

Il produttore del presente manuale non si assume nessuna responsabilità in merito a possibili danni, a cose o persone, o malfunzionamenti derivati dall'utilizzo proprio o improprio dei prodotti descritti e delle informazioni in esso contenute.

Il produttore si riserva il diritto di modificare i contenuti del presente manuale e del programma/progetto di sintonia elettronica senza preavviso o nessuna comunicazione preventiva.

## **Riferimenti**



[iw2lfd@libero.it](mailto:iw2lfd@libero.it)  
<http://www.iw2lfd.it>

**Anno 2005**